

(11)Publication number : 11-234669
(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
H04N 1/41
H04N 5/232

(21)Application number : 10-034434

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI VIDEO & INF SYST INC

(22)Date of filing : 17.02.1998

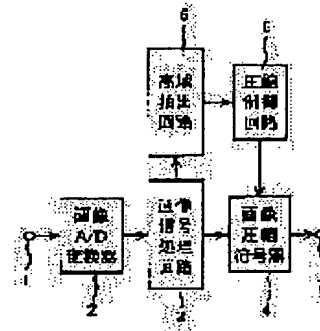
(72)Inventor : KURASHIGE TOMOYUKI
TARUMI HIROYUKI
YOSHIMI HIROAKI
SAKURAI HIROSHI
OI KOJI
NOGUCHI HIDETO
OONO ATSUHIRO
UEMURA KAZUNORI

(54) IMAGE COMPRESSION PROCESSING UNIT AND ITS METHOD, AND DIGITAL CAMERA USING THE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent image quality deterioration even at a high compression rate by updating compression parameters for each spatial frequency based on a calculation result of a space frequency distribution in an image so as to attain quantization corresponding to the characteristic of an image compression.

SOLUTION: An analog image signal received from an input port 1 is converted into a digital signal by an image A/D converter 2 and an image signal processing circuit 3 applies a general gamma correction processing and a processing such as contour emphasis to the digital signal. A high frequency extraction circuit 6 detects a high frequency component with a high spatial frequency from the signal processed by the image signal processing circuit 3 and gives information to a compression control circuit 5. The compression control circuit 5 adjusts a quantization accuracy to keep a code amount rate within a prescribed range to compress the data so that a buffer in an image compression coder is not saturated. In the case of adjusting the code amount rate, not only a Q scale but also a Q table are changed. Thus, quantization accuracy is changed corresponding to an optical spatial frequency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-234669

(43)公開日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl.⁶
H04N 7/24
1/41
5/232

識別記号

F I
H04N 7/13 Z
1/41 B
5/232 H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-34434

(22)出願日 平成10年(1998)2月17日

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(71)出願人 000233136
株式会社日立画像情報システム
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
(72)発明者 倉重 知行
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内
(72)発明者 垂水 浩幸
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内
(74)代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

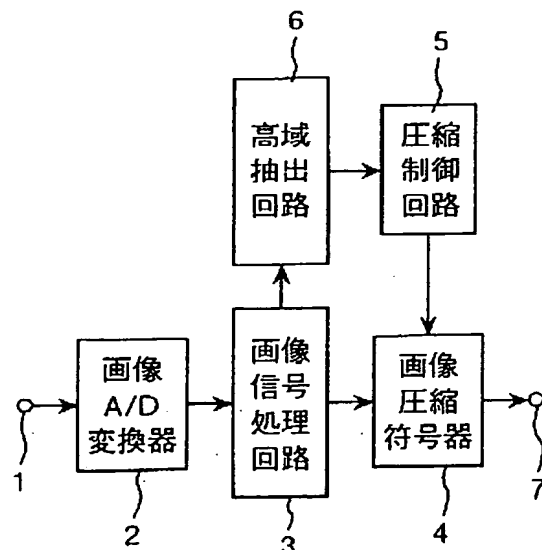
(54)【発明の名称】画像圧縮処理装置および方法、ならびにそれを利用したデジタルカメラ

(57)【要約】

【課題】画像の圧縮のための量子化に際し、画像の周波数の特性に応じた量子化をおこなうことを可能とし、高い圧縮率でも画像の質をおとさないようにする。

【解決手段】圧縮符号化をおこなう画像圧縮処理装置において、前記デジタル信号に含まれる高周波成分を検出する高周波検出手段を設け、圧縮制御手段が、この高周波検出装置の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、その計算結果に基づいて各空間周波数ごとに、量子化テーブルの値を変化させ圧縮パラメータの更新をおこなう。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなう画像圧縮処理装置において、
入力信号からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、
前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、
その画像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、

さらに、前記デジタル信号に含まれる高周波成分を検出する高周波検出手段を設け、
前記圧縮制御手段が、この高周波検出装置の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、
その計算結果に基づいて、前記画像圧縮符号化手段に対して与えられる圧縮パラメータの更新を、各空間周波数ごとにおこなうことを特徴とする画像圧縮処理装置。

【請求項 2】 前記圧縮パラメータが、量子化スケールと量子化テーブルとであり、
各空間周波数ごとに対応する量子化テーブルの値を変化させることが可能なことを特徴とする前記請求項 1 記載の画像圧縮処理装置。

【請求項 3】 前記デジタル信号の空間周波数のエネルギー分布の極大値がある場合に、
その極大値をとる周波数に対応する量子化テーブルの値を大きくし、
その周波数のデジタルデータの量子化精度を小さくして画像圧縮をおこなうことを特徴とする請求項 2 記載の画像圧縮処理装置。

【請求項 4】 画像をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなう画像圧縮処理方法において、
それに用いられる画像圧縮処理装置は、
入力信号からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、
前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、
その画像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、

さらに、前記デジタル信号に含まれる高周波成分を検出する高周波検出手段を設け、
前記圧縮制御手段が、この高周波検出装置の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、
その計算結果に基づいて、前記画像圧縮符号化手段に対して与えられる圧縮パラメータの更新を、各空間周波数ごとにおこなうことを特徴とする画像圧縮処理方法。

【請求項 5】 前記圧縮パラメータが、量子化スケールと量子化テーブルとであり、
各空間周波数ごとに対応する量子化テーブルの値を変化させることが可能なことを特徴とする前記請求項 4 記載

の画像圧縮処理方法。

【請求項 6】 前記デジタル信号の空間周波数のエネルギー分布の極大値がある場合に、
その極大値をとる周波数に対応する量子化テーブルの値を大きくし、
その周波数のデジタルデータの量子化精度を小さくして画像圧縮をおこなうことを特徴とする請求項 5 記載の画像圧縮処理方法。

【請求項 7】 被写体をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなって記録する機能を有するデジタルカメラにおいて、
被写体像からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、
前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、
その画像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、

さらに、レンズと、
撮像素子と、
自動合焦（オートフォーカス）手段とを備え、
この自動合焦手段が、被写体像に含まれる高周波成分を検出する機能を有し、
前記圧縮制御手段が、前記自動合焦手段が検出した高周波成分検出の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、
その計算結果に基づいて前記画像圧縮符号化手段に対し、各空間周波数ごとに、圧縮パラメータの更新をおこなって、圧縮符号化をして被写体像を記録することを特徴とするデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像圧縮処理装置および方法に係り、特に、MPEGなどの方式により画像圧縮をおこなうデジタルカメラ、DVDプレーヤ、デジタルTV受信機等のデジタル機器に用いて好適な画像圧縮処理装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータの爆発的な普及に伴って、インターネット、イントラネットなどに代表される各種通信メディアに、映像を用いた表現手段を用いることが一般的になってきた。これは、映像が単なる鑑賞用にとどまらず、情報データのの一つとして扱われ始めたことを意味する。

【0003】 そのような環境において、能率的な情報伝達のための映像信号の符号化、圧縮処理といった技術が必要不可欠なものとなっている。特に、高い圧縮率が要求される動画像の圧縮符号化は、DCT変換、フレーム間予測、動き補償などといった複数のアルゴリズムの組み合わせでおこなわれる。これにより、隣接するフレー

10

20

30

40

50

ム画像の相関や被写体の動き情報を利用して、動きを含む被写体に対しても効率よい圧縮符号化を実現している。これらの符号化方式としては、テレビ電話、通信用の符号化標準規格であるH. 261や、動画像蓄積用符号化方式であるMPEG等が、一般的に知られている。これらの符号化技術に関しては、テレビジョン学会誌Vol. 45、No7、pp. 793~799 (1991)、および同pp. 807~812等に記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術に見られるデータ圧縮手法のなかで、最も重要な技術の一つに符号量レートの制御がある。これは、複号器側のバッファに破綻を来さないように考慮し、データレートを平均化する制御のことである。

【0005】符号量を均一化する制御は、量子化係数を変えることにより制御される。

【0006】量子化係数とは、DCT変換などで空間周量子化結果 $[u, v]$

$$= (\text{データ値 } [u, v]) \times 8 // \{ (Q\text{スケール}) \times (Q\text{テーブル値 } [u, v]) \}$$

… (式1)

u, v は、 $0 \leq u, v \leq 7$ なる整数

【0011】ここにおいて $[u, v]$ は、圧縮の基本単位であるDCTブロック内の位置を示す引数で、この数値が大きくなるほど、空間周波数が高いことを示している。

【0012】また、演算記号//は、割算結果を4捨5入することを意味する。

【0013】このようにしておこなわれる量子化の結果に基づいて、実際の符号化がおこなわれる。ここで、量子化精度を下げる場合、すなわち、生成する符号量を小さくしたいときには、上記(式1)の分母の量子化係数を大きくして、量子化結果値の変動を減少させて、量子化結果値に数多く"0"が出現するようにする。このようにすれば、符号化における圧縮率が向上して、高い圧縮率が得られ、生成する符号量が減少することになる。しかしながら、圧縮率を高くして、符号量を減少させると、実際の画像データとの誤差が増えるため、画質は低下する。画質の低下を許容範囲に収めながら、符号量を減少させると言うのが画像圧縮アルゴリズムの最大の問題である。

【0014】逆に、量子化精度を上げる場合、すなわち、生成する符号量を大きくしたいときには、(式1)の分母の量子化係数を小さくする。このときには、符号化における圧縮率が小さくなり、圧縮率が低くなるため、生成する符号量が増加する。このときは相対的には、画像の質は、向上する。

【0015】次に、図7に示されるQテーブルの具体例を用いて量子化について説明しよう。図7は、ISO/IEC

波数成分に配列され符号化されたデータを量子化する際の係数のことである。一般には、量子化回路内に、量子化テーブル(以下、「Qテーブル」と記す)と呼ばれる各空間周波数ごとの量子化係数を規定した参照値が用意され、圧縮後の生成符号量の増減に応じて、量子化テーブルの各値を、量子化スケール(以下、「Qスケール」と記す)と呼ばれる一定値でかけ、量子化係数とするというものである。

【0007】そして、実際の量子化は、この量子化係数(=Qスケール×Qテーブル値)で割り算をして、その余りを丸めることによりおこなわれる。

【0008】以下、これを数式を用いてやや詳細に説明しよう。

【0009】MPEG規格書であるISO/IEC 11172-2 D 6.3.4項によれば、量子化結果値は、次式で決定される。

【0010】

【数1】

11172-2 2.4.3.2項にも記載されたIntra画像に適用されるQテーブルの推奨例を示す図である。

【0016】このテーブルに上記(式1)を当てはめると、直流成分($[u, v] = [0, 0]$)のQテーブル値は8であるのに対して、もっとも空間周波数の高い成分($[u, v] = [7, 7]$)のQテーブル値は83であり、等量のデータ値があった場合でも、空間周波数が高くなるに連れ、量子化結果の値は小さくなることを示している。このように空間周波数に依存した傾きをもつテーブルで量子化することの意義は、高い空間周波数になるほど人間の視覚的感度が低下することに配慮して、圧縮率を高めても見た目の画質はさほど変わらないような、より効率的な圧縮を遂行することにある。

【0017】次に、図8を用いて量子化精度と符号量レートの関係について説明しよう。図8は、従来技術の構成に係るMPEG画像圧縮装置の構成図である。

【0018】入力画像データは、DCT回路501による直行変換がなされ、量子化回502へ送られる。量子化回路では、量子化処理がおこなわれる。すなわち、

(式1)で示したように全体の符号量を量子化係数で割り算して、小さな数値で表現することによって符号量を削減する処理がおこなわれる。また、量子化後の信号は、動画像圧縮に適した圧縮が実行可能なように、動きベクトル補償回路503に送られて帰還される。この動きベクトル補償とは、画像の時間的な相関を利用して能率的な圧縮をおこなう機能である。

【0019】量子化が完了した信号は、符号化回路50

10

30

40

50

4において、階層構造符号化、あるいは可変長符号化などの処理がなされて、送信バッファ505に送出される。このバッファに蓄積されるデータが、圧縮後の最終的なデータ（符号）量である。

【0020】一方、送信バッファに蓄積されたデータ量は常に監視され、この情報は、量子化回路、場合によっては符号化回路にも伝達され、フィードバックされ、送られてくる符号の単位時間あたりの量、すなわち、符号量レートが制御される。

【0021】量子化回路では、許容される符号量レートよりも多い場合には、(式1)の量子化係数を大きくし、量子化精度を低くして（すなわち、高圧縮として）最終的なデータ量を減少させるように働き、逆の場合には、(式1)の量子化係数を小さくし、量子化精度を大きくする。

【0022】このようにして、MPEGにより画像圧縮をおこなう装置では、符号量レートを量子化回路でおこなわれる量子化精度を変化させることにより制御することができる。ところで、一般的に、被写体が有する空間周波数は当然ながら一様ではなく、たとえば空間周波数が中低域に集中した被写体もあれば、高域のみに集中した被写体も存在する。そのような場合には、量子化に最適な、すなわちもっとも効果的な圧縮を実現しうるQテーブルも変化する。

【0023】しかしながら、上記の従来技術に係る一般的な符号量制御においては、あらかじめ定められたQテーブル上の各係数を、生成符号量の増減に応じて、単純に一定値（Qスケール）で掛け算して、これを量子化係数とし、この量子化係数でデータ値を割り算して、量子化された結果とするというものであった。このため、符号の周波数の特性に応じた量子化がおこなえず、常に最適な符号化を維持することが困難であるという問題があった。

【0024】本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的は、画像の圧縮のための量子化に際し、画像の周波数の特性に応じた量子化をおこなうことを可能とし、高い圧縮率でも画像の質をおとさない画像圧縮処理装置および方法を提供することにある。

【0025】また、その目的は、この画像圧縮処理方法を応用したオートフォーカス機能を持つデジタルカメラを提供することにあり。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の画像圧縮処理装置に係る発明の構成は、画像をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなう画像圧縮処理装置において、入力信号からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、その画像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、さら

に、前記デジタル信号に含まれる高周波成分を検出する高周波検出手段を設け、前記圧縮制御手段が、この高周波検出装置の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、その計算結果に基づいて、前記画像圧縮符号化手段に対して与えられる圧縮パラメータの更新を、各空間周波数ごとにおこなうようにしたものである。

【0027】より詳しくは、上記画像圧縮処理装置において、前記圧縮パラメータが、量子化スケールと量子化テーブルとであり、各空間周波数ごとに対応する量子化テーブルの値を変化させることが可能なようにしたものである。

【0028】また詳しくは、上記画像圧縮処理装置において、前記デジタル信号の空間周波数のエネルギー分布の極大値がある場合に、その極大値をとる周波数に対応する量子化テーブルの値を大きくし、その周波数のデジタルデータの量子化精度を小さくして画像圧縮をおこなうようにしたものである。

【0029】上記目的を達成するために、本発明の画像圧縮処理方法に係る発明の構成は、画像をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなう画像圧縮処理方法において、それに用いられる画像圧縮処理装置は、入力信号からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、その画像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、さらに、前記デジタル信号に含まれる高周波成分を検出する高周波検出手段を設け、前記圧縮制御手段が、この高周波検出装置の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、その計算結果に基づいて、前記画像圧縮符号化手段に対して与えられる圧縮パラメータの更新を、各空間周波数ごとにおこなうようにしたものである。

【0030】より詳しくは、上記画像圧縮処理方法において、前記圧縮パラメータが、量子化スケールと量子化テーブルとであり、各空間周波数ごとに対応する量子化テーブルの値を変化させることが可能なようにしたものである。

【0031】また詳しくは、上記画像圧縮処理方法において、前記デジタル信号の空間周波数のエネルギー分布の極大値がある場合に、その極大値をとる周波数に対応する量子化テーブルの値を大きくし、その周波数のデジタルデータの量子化精度を小さくして画像圧縮をおこなうようにしたものである。

【0032】上記目的を達成するために、本発明のデジタルカメラに係る発明の構成は、被写体をデジタル信号に変換して、圧縮符号化をおこなって記録する機能を有するデジタルカメラにおいて、被写体像からデジタル画像信号を生成する画像信号処理手段と、前記デジタル画像信号を圧縮符号化する画像圧縮符号化手段と、その画

像圧縮符号化手段に対して画像圧縮に関するパラメータ設定をおこない、指令を与える圧縮制御手段とを有し、さらに、レンズと、撮像素子と、自動合焦（オートフォーカス）手段とを備え、この自動合焦手段が、被写体像に含まれる高周波成分を検出する機能を有し、前記圧縮制御手段が、前記自動合焦手段が検出した高周波成分検出の出力結果に基づいて画面内の空間周波数分布を計算して、その計算結果に基づいて前記画像圧縮符号化手段に対し、各空間周波数ごとに、圧縮パラメータの更新をおこなって、圧縮符号化をして被写体像を記録するようにしたものである。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態を、図 1 ないし図 6 を用いて説明する。

〔実施形態 1〕以下、本発明の第一の実施形態を、図 1 ないし図 5 を用いて説明する。まず、図 1 を用いて本発明に係る画像圧縮処理装置の構成について説明する。図 1 は、本発明に係る画像圧縮処理装置の構成図である。

【 0 0 3 4 】本発明に係る画像圧縮処理装置は、MPEG などの方式により静止画や動画像を符号化する場合に用いられるものであり、デジタルカメラに内蔵させたり、パソコンの MPEG ボードとして具現化される。

【 0 0 3 5 】最初に、入力ポート 1 からアナログの画像信号が入力され、画像 A/D 変換器 2 でデジタル信号に変換される。このデジタル信号は、画像信号処理回路 3 により、一般的なガンマ補正処理、輪郭強調等々の処理が施される。画像信号処理回路 3 は、すなわち、通称で DSP (Digital Signal Processor) と呼ばれる回路である。

【 0 0 3 6 】画像圧縮符号器 4 は、DCT 変換、量子化、フレーム予測、動き補償などのアルゴリズムに従って、画像信号の符号化、圧縮処理がおこなわれる。また、画像符号器 4 では、圧縮されたデータを、MPEG 等の規格に準拠し、諸々の符号化情報を含んだ形でビットストリームを生成し出力ポート 7 に出力する。

【 0 0 3 7 】また、高域抽出回路 6 では、画像信号処理回路 3 により処理を施された信号から空間周波数の高い高周波成分を検出して、圧縮制御回路 5 にその情報を伝える。

【 0 0 3 8 】圧縮制御回路 5 では、画像圧縮符号器 4 のバッファが飽和しないよう符号量レートを一定範囲に保つように量子化精度を調整してデータの圧縮をおこなう。

【 0 0 3 9 】次に、図 2 ないし図 4 を用いて本発明の画像圧縮方法の原理について説明しよう。図 2 は、従来技術の量子化精度の調整と本発明の量子化精度の調整の原理を対比して示した概念図である。ここで、縦軸は量子化精度を表し、水平方向の軸は DCT 変換により得られた水平と垂直の空間周波数を示している。図 3 は、実施形態で取り上げる画像の一例を示した図である。図 4

は、量子化精度の調整により、空間周波数ごとに取り得るエネルギー分布を従来技術と本発明で対比して示したグラフである。

【 0 0 4 0 】上記従来技術の項で説明したように、符号量レートの制御をおこなうときには、量子化精度を調節するために Q スケールのみを変化させていた。これを図 2 の三次元グラフの原理図で説明すると、あらかじめ定められた量子化テーブルを、量子化精度の軸に対し平行移動させるものである。これにより、生成符号量が許容されている一定量よりも多いために、それを減少させたい場合には、量子化精度を下げ、逆に、生成符号量が許容量よりも少ないために、増加させたい場合には量子化精度を上げるようにする。このように量子化精度を操作することにより、符号量レートを均一にすることができる。具体的には、(式 1) に示されているように、量子化精度を上げるとは、Q スケールの値を小さくすることであり、量子化精度を下げるとは、Q スケールの値を大きくすることである。

【 0 0 4 1 】これに反し、本発明では、Q スケールのみならず、Q テーブルも変化させて、量子化精度を調節することにした。このようにすれば、図 2 (b) で示されているよう任意の空間周波数に対応して、量子化精度を変化させることができる。すなわち、図 2 (a) の従来技術の原理では、量子化精度の調節は、線形であったが、本発明では、量子化テーブルの値も変化させ得るので、図 2 (b) のように非線型な調節もおこなうことができる。すなわち、具体的に言うと、(式 1) の分母にある量子化係数 (= Q スケール × Q テーブル) を変化させるものであり、量子化精度を上げるときには、量子化係数の値を小さくし、量子化精度を下げるときには、量子化係数の値を大きくする。

【 0 0 4 2 】この図 2 (b) の例では、特にある空間周波数よりも高周波になっている所の量子化精度を下げて、符号量レートを小さくしようとしている。

【 0 0 4 3 】本発明は、このような原理に基づいて、実際の回路上の実現手段としては、図 1 に示されるように、高域抽出回路からの情報を受けて、圧縮制御回路 5 が、Q スケール、Q テーブルの両方の値を指定できるようにしたものである。

【 0 0 4 4 】次に、図 3 および図 4 を用いて実際の画像イメージに基づいて本発明の画像圧縮方法について詳細に説明しよう。

【 0 0 4 5 】例えば、図 3 に示されているように、細かい縞のシャツを着た人物を撮像した場合を考えよう。この場合には、シャツの縞の部分 β が符号量を増大させ、Q スケールが大きくなる。このために、従来技術で、符号量を一定に保つように量子化精度を調節すると、あらゆる空間周波数における量子化精度が減少して、人物の顔面部分 α に大きなブロック歪みが発生したり、背景との境界にモスキートノイズが発生したりする。

【0046】これは、ある被写体のなかに、ある周波数付近の情報が特異的に多く存在し、そのために符号量が増大する場合など、従来の量子化スケールの制御だけでは、すべての空間周波数の量子化精度を均一に落とすことでしか生成符号量を減少させられないからである。

【0047】一方、本発明の量子化精度の調節では、Qスケールのみならず、Qテーブルも周波数毎に変化させ得るものである。

【0048】すなわち、この例では、シャツの縞の部分 β の空間周波数付近に着目し、この周波数に対応する量子化精度を特に低下させる。こうした場合、シャツの縞の表現の精度のみが低下することになるが、顔面部分 α などへの影響は緩和される。

【0049】これを、図4のグラフ列で具体的に説明しよう。

【0050】図4(a)は、この例のときに、横軸に被写体の空間周波数、縦軸に符号量を取り、被写体の符号エネルギー分布を示したものである。顔面部分 α に対応するのは、低周波であり、シャツの縞の部分 β に対応する部分は、高周波であり、この部分にエネルギー(符号量)が集中している。すなわち、このシャツの縞の部分 β に対応する部分が突出し、近傍よりも値が大きな極大値となっている。

【0051】図4(b1)は、従来技術に係る周波数成分毎の量子化テーブルの値であり、一定の勾配を有している。なお、実際は、階段状の離散値を取るが、分かりやすくするため、連続に変化することにした。

【0052】これに対し、図4(b2)は、本発明の周波数成分毎の量子化テーブルの値であり、シャツの縞の部分 β に対応する量子化テーブルの値が大きくなっている。

【0053】従来技術に係る量子化精度の調節では、(式1)で圧縮された符号量は、図4(c1)のようにシャツの縞の部分 β に対応する部分が突出することになる。本発明では、これに対し、図4(c1)のようにシャツの縞の部分 β に対応する部分がなだらかになる。そのため、低周波部分の符号量を相対的に多くすることができ、顔面部分 α に大きなブロック歪みが出現したり、背景との境界にモスキートノイズが出現したりするのを防止できる。

【0054】このように、本発明によれば、被写体状況に応じて、よりきめの細かい符号化制御をおこなうことが可能で、総合的な画質向上を達成することができる。

【0055】次に、図5を用いて高域抽出回路6の構造について説明しよう。図5は、本発明の高周波検出回路の構造を示すブロック図である。

【0056】ここにおいて高域抽出回路6は、図5に示すように、複数のハイパスフィルタバンドパスフィルタ601と、画面内のエリアを指定するエリア指定回路602、加算回路603から構成される。最も単純なケー

スでは、エリア指定回路は、画面全体を指定しており、このエリアの信号はすべて上記フィルタに送出される。フィルタ出力信号は、加算回路603に蓄積される。加算回路を一画面の走査が開始する時点でリセットした場合、加算器には一画面の走査が終了した時点では、その画面に存在するそれぞれのフィルタを通過した高域ないし中域成分の総量のデータが収まっており、これらのデータを検証することにより、画像の空間周波数分布を推定することが可能である。

【0057】〔実施形態2〕次に、本発明に係る第二の実施形態を、図6を用いて説明する。図6は、本発明の画像圧縮処理を利用したデジタルカメラの構造を示すブロック図である。

【0058】このデジタルカメラは、まず、レンズ301で被写体像の光信号をCCD等の撮像素子302上に結像させる。撮像素子302では、結像した光信号をアナログの電気信号に変換した後、画像A/D変換器303によりデジタル信号に変換されて、画像信号処理回路304に入力される。また、輝度信号は分岐されて、高域抽出回路306に入力される。高域抽出回路は、図5で示したように、単一あるいは複数のバイパスフィルタ、バンドパスフィルタなどから構成されており、それらのフィルタから得られた信号から、被写体中に存在する高域情報を示す画像高域情報308を生成して、自動合焦制御器308に出力する。

【0059】自動合焦制御器308は、一般的にはマイコンチップ(Micro Controller Chip)で、高域情報にあわせてフォーカスマータ309を制御する。すなわち、カメラのピントを合うということは、画像が高周波になるということであり、フォーカスマータ309を制御して、画像が高周波の方にずれるようにレンズの位置を調節するのである。

【0060】一方、画像信号処理回路304から出力された画像情報は、画像圧縮符号化器305においてMP EG形式などに圧縮符号化される。その符号化においては、圧縮制御器310からの符号化係数設定命令311に基づいて圧縮精度が定められる。

【0061】ここで本発明では、高域抽出回路306で抽出される画像高域情報307を分岐させて、圧縮制御器310の方にも入力する。

【0062】圧縮制御器は、入力された画像高域情報307を解析して、これに基づいて実施形態1で説明した本発明の画像圧縮処理の原理に則って、Qスケール、Qテーブル値のいずれかあるいは両方を更新する命令を画像圧縮符号化器305に出力する。

【0063】このようにすれば、従来のオートフォーカス機能の回路を利用しつつ、被写体状況に応じて、よりきめの細かい符号化制御をおこなうことのできる本発明の画像圧縮処理を実現することができる。

【0064】

【発明の効果】本発明によれば、画像の圧縮のための量子化に際し、画像の周波数の特性に応じた量子化をおこなうことを可能とし、高い圧縮率でも画像の質をおとさない画像圧縮処理装置および方法を提供することができる。

【0065】また、本発明によれば、この画像圧縮処理方法を応用したオートフォーカス機能を持つデジタルカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像圧縮処理装置の構成図である。

【図2】従来技術の量子化精度の調整と本発明の量子化精度の調整の原理を対比して示した概念図である。

【図3】実施形態で取り上げる画像の一例を示した図である。

【図4】量子化精度の調整により、空間周波数ごとに取り得るエネルギー分布を従来技術と本発明で対比して示したグラフである。

【図5】本発明の高周波検出回路の構造を示すブロック図である。

【図6】本発明の画像圧縮処理を利用したデジタルカメラの構造を示すブロック図である。

【図7】ISO/IEC 11172-2 2.4.3.2項にも記載されたI

nter画像に適用されるQテーブルの推奨例を示す図である。

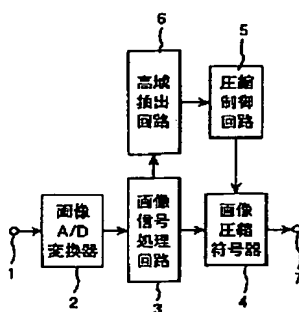
【図8】従来技術の構成に係るMPEG画像圧縮装置の構成図である。

【符号の説明】

- 1…入力ポート
- 2…画像A/D変換器
- 3…画像信号処理回路
- 4…画像圧縮符号器
- 5…符号量制御回路
- 6…画像高域抽出回路
- 7…出力ポート
- 301…レンズ
- 302…撮像素子
- 303…A/D変換器
- 304…画像信号処理回路
- 305…画像圧縮符号器
- 306…高域抽出回路
- 307…画像高域情報
- 308…自動合焦（オートフォーカス）制御器
- 309…フォーカスモータ
- 310…圧縮制御器
- 311…符号化係数設定命令

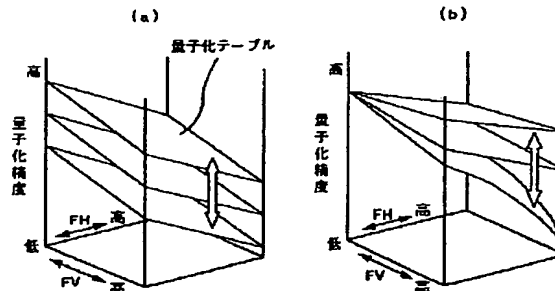
【図1】

図 1



【図2】

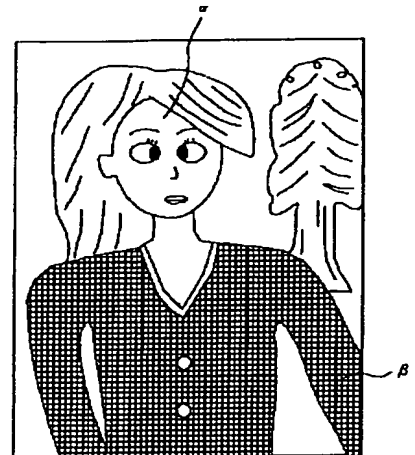
図 2



FV = 垂直空間周波数 FH = 水平空間周波数

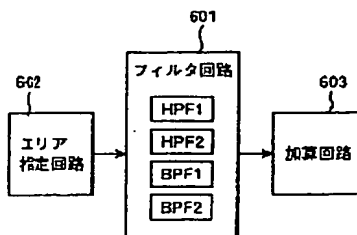
【図3】

図 3



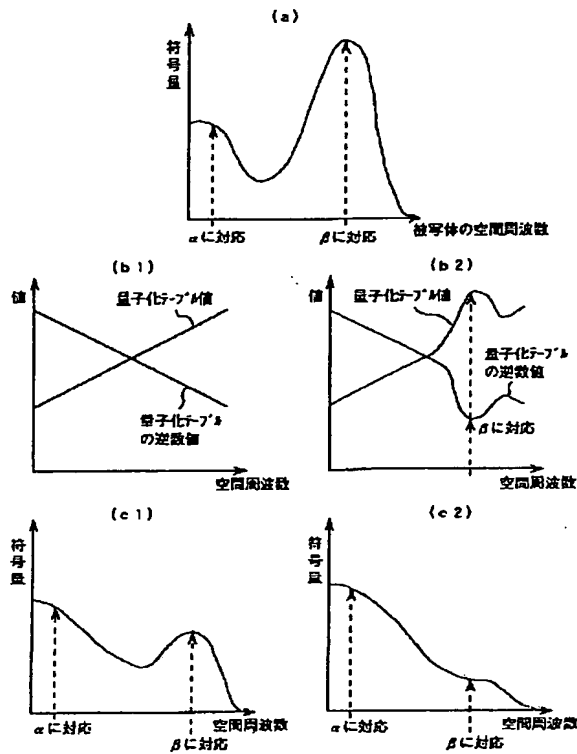
【図5】

図 5



【図 4】

図 4



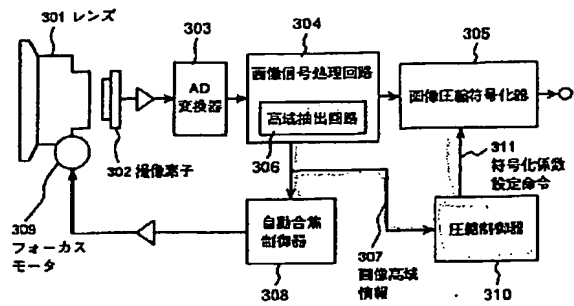
【図 7】

図 7

	0	1	2	3	4	5	6	7	u
0	8	16	19	22	26	27	29	34	
1	16	19	22	24	27	29	34	37	
2	19	22	26	27	29	34	34	38	
3	22	22	26	27	29	34	37	40	
4	22	26	27	29	32	35	40	48	
5	26	27	29	32	35	40	48	58	
6	26	27	29	34	38	46	56	69	
7	27	29	35	38	46	56	69	83	
v									

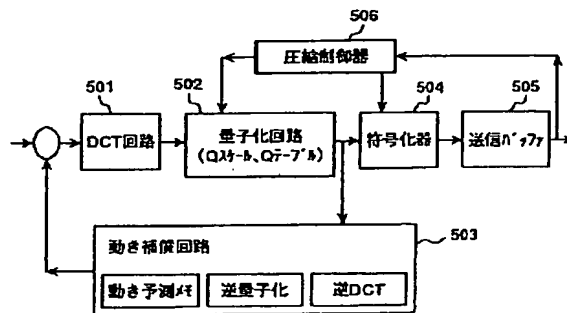
【図 6】

図 6



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(72)発明者 嘉見 博章
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(72)発明者 桜井 博
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(72)発明者 大井 浩二
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

(72)発明者 埜口 秀人
茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会
社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 大野 敦寛
茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会
社日立製作所映像情報メディア事業部内

(72)発明者 植村 一徳
茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会
社日立製作所映像情報メディア事業部内